



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 038 985** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **B 60 K 7/00, H 02 K 23/00**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5000114/07, 03.07.1991

(46) Date of publication: 09.07.1995

(71) Applicant:  
Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
Molchanov Konstantin Vladimirovich

(72) Inventor: Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
Molchanov Konstantin Vladimirovich

(73) Proprietor:  
Shkondin Vasilij Vasil'evich,  
Molchanov Konstantin Vladimirovich

(54) **MOTOR-IN-WHEEL**

(57) Abstract:

FIELD: transport. SUBSTANCE:  
motor-in-wheel has electric drive consisting  
of variable- voltage source and electric  
motor. Armature with magnetic circuit and  
electric magnets is secured on axle.  
Inductor with magnetic circuit and permanent  
magnets is secured on rim. Distributing  
commutator formed by plates arranged over  
circumference is secured on armature.  
Current collectors with brushes are mounted

on inductor. Introduced additionally are at  
least one induction current collector  
mounted on inductor which has brush and at  
least one circular contact secured on  
armature. Plates are connected with coils of  
electromagnets. Available are series of  
design versions of motor-in-wheel which can  
be used for creating  
environmentally-oriented reliable and  
economical vehicles. EFFECT: enlarged  
operating capabilities. 9 cl, 4 dwg

RU 2 038 985 C1

RU 2 038 985 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 038 985** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **B 60 K 7/00, H 02 K 23/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5000114/07, 03.07.1991

(46) Дата публикации: 09.07.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N  
628008, кл. H 02K 17/02, 1978. Заявка РСТ N  
W091/03385, кл. B 60K 7/00, опублик. 21.03.91.

(71) Заявитель:

Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

(72) Изобретатель: Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

(73) Патентообладатель:

Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

**(54) МОТОР-КОЛЕСО**

(57) Реферат:

Использование: в качестве мотор-колес транспортных, дорожных и других средств. Сущность изобретения: в мотор-колесе, содержащем электропривод, состоящий из источника регулируемого напряжения и электродвигателя, якорь с магнитопроводом и электромагнитами закреплен на оси, индуктор с магнитопроводом и постоянными магнитами закреплен на ободе, распределительный коллектор, образованный расположенными по окружности пластинами закреплен на якоре,

токосъемники щетками закреплены на индукторе, дополнительно введены минимум один индукторный токосъемник на индукторе, имеющий щетку, и минимум один кольцевой контакт, закрепленный на якоре. Пластины соединены с катушками электромагнитов. Указанное мотор-колесо имеет ряд модификаций и может использоваться для создания экологически чистых, надежных и экономичных транспортных средств. 8 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 038 985 C1

RU 2 038 985 C1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в качестве мотор-колес транспортных, дорожных и других передвижных средств.

Известно мотор-колесо, содержащее встроенную в колесо асинхронную электрическую машину, при этом статор с магнитопроводом неподвижно закреплен на оси колеса, на магнитопроводе статора размещены магнитные элементы статора, ротор установлен подвижно по оси колеса и имеет магнитопровод с короткозамкнутыми обмотками.

Известное мотор-колесо имеет ряд недостатков: плохие тепловой режим и регулировочные характеристики, высоковольтное питание, сложную систему управления и другие.

Известно мотор-колесо, которое выбрано за прототип, содержащее электропривод, состоящий из источника регулируемого напряжения и электродвигателя, содержащего закрепленную на ободе колеса подвижную часть и закрепленную на оси колеса неподвижную часть, одна из которых выполнена в виде якоря с магнитопроводом и полюсами в виде электромагнитов, а другая в виде индуктора с магнитопроводом и полюсами в виде постоянных магнитов, распределительный коллектор, расположенный на якоре и образованный расположенными по окружности и изолированными друг от друга токопроводящими пластинами, токосъемники с элементами токосъема, полюса неподвижной части равномерно распределены по окружности, а полюса подвижной части электродвигателя сгруппированы в группы, расстояние между серединами полюсов в каждой группе которой и полюсов неподвижной части кратно полюсному делению неподвижной части, при этом, любые два полюса одной группы, подвижной и неподвижной частей имеют противоположную полярность, если расстояние между их серединами кратно четному числу полюсных делений неподвижной части и одинаковую, если нечетному их числу; группы полюсов подвижной части смещены относительно друг друга таким образом, что, когда середины полюсов одной группы полюсов подвижной части совпадают с серединами полюсов неподвижной части, то середины полюсов подвижной части не совпадают с серединами полюсов неподвижной части, подвижной частью электродвигателя, закрепленной на ободе колеса, является индуктор, а неподвижной якорь, каждая группа полюсов подвижного индуктора разделена на две подгруппы, расстояние между соседними подгруппами кратно полюсному делению якоря, при этом дополнительно введен индукторный токосъемник, жестко закрепленный на индукторе и имеющий минимум один элемент токосъема и минимум один кольцевой контакт, расположенный на якоре, число пластин равно числу электромагнитов, каждая из них соединена с одним из выводов катушек двух соседних электромагнитов, а выводы катушек каждого электромагнита соединены с двумя соседними пластинами, при этом, когда середины любой одной группы магнитов находятся строго посередине между

серединами соответствующих электромагнитов, элементы токосъема этой группы находятся на пластинах распределительного коллектора.

Его недостатками является сложность в силу размещения электромагнитов на роторе, недостаточные мощности и скорость в силу невозможности подачи большого тока в катушки ротора через щетки, недостаточно хороший тепловой режим за счет недостаточного воздушного охлаждения постоянных магнитов (так как они неподвижны).

Цель изобретения улучшение регулировочных свойств, увеличение мощности и повышение надежности.

На фиг. 1 изображено предлагаемое мотор-колесо без кожухов (электромагнитная зона), вид сбоку; на фиг. 2 то же, разрез; на фиг. 3 схема электрической цепи мотор-колеса; на фиг. 4 статор.

Мотор-колесо содержит обод 1, ось 2, электропривод, состоящий из источника регулируемого напряжения и электродвигателя, содержащего якорь 3 с магнитопроводом 4 и электромагнитами 5, индуктор 6 с магнитопроводом 7 и по меньшей мере двумя группами А и Б постоянных магнитов 8, распределительный коллектор 9, расположенный на якоре 3 и образованный расположенными по окружности изолированными друг от друга токопроводящими пластинами 10. Индуктор 6 электродвигателя закреплен на ободе 1 колеса, якорь 3 неподвижно закреплен на оси 2 колеса. В каждой (А или Б) группе постоянных магниты 8 сгруппированы в две соседние подгруппы, постоянные магниты в каждой подгруппе и электромагниты по окружности якоря размещены так, что (угловые) расстояния между серединами (осями) любых двух постоянных магнитов одной подгруппы и электромагнитов кратно (угловому) расстоянию  $\alpha$ . При этом любые два постоянных магнита одной подгруппы и электромагнита имеют противоположную полярность, если (угловое) расстояние между их серединами (осями) кратно нечетному числу расстояний  $\alpha$ , и одинаковую если четному числу расстояний  $\alpha$ . Группы (А и Б) постоянных магнитов смещены друг относительно друга таким образом, что, когда середины (оси) постоянных магнитов как минимум одной группы совпадают с серединами (осями) соответствующих электромагнитов, то середины (оси) постоянных магнитов как минимум одной другой группы не совпадают с серединами (осями) электромагнитов. Мотор-колесо также содержит индукторный токосъемник 11, жестко закрепленный на индукторе 6 и имеющий минимум один элемент токосъема 12 и минимум один кольцевой контакт 13, расположенный на якоре 3 и токосъемники 14.1 и 14.2 (по числу групп). Число пластин равно числу электромагнитов. Расстояние между ближайшими магнитами подгрупп одной группы кратно  $\alpha$ , и они имеют одинаковую полярность, если (угловое) расстояние между их серединами (осями) кратно нечетному числу (угловых) расстояний  $\alpha$ , и противоположную, если (угловое) расстояние между их серединами (осями) кратно четному числу (угловых) расстояний  $\alpha$ . Токосъемники 14.1 и 14.2

имеют три элемента токосъема 15.1, 15.2, 15.3 и 16.1, 16.2 и 16.3 соответственно и жестко закреплены на индукторе. Пластины 10 соединены каждая с одним из выводов катушек двух соседних электромагнитов 5, а выводы катушек каждого электромагнита 5 соединены с двумя соседними пластинами 10. Расстояние между любыми элементами токосъема каждого токосъемника кратно  $\alpha$ , при этом, когда середины (оси) любой одной группы магнитов находятся строго посередине между серединами (осями) соответствующих электромагнитов, элементы токосъема этой группы находятся на (имеют электрический контакт) пластинах.

При этом в конструкции электропривода с одним кольцевым контактом 13 он соединен с одним выводом источника регулируемого напряжения, индукторный токосъемник 11 имеет один элемент токосъема 12, имеющий возможность электрического контакта с кольцевым контактом 13 и электрически соединенный с крайними элементами токосъема всех токосъемников 15.1 и 15.3 (16.1 и 16.3), а другой вывод источника регулируемого напряжения соединен со средними элементами токосъема всех токосъемников 15.2 (16.2) например, через корпус.

Якорь 3 может представлять собой диски 17, на который крепятся магнитопровод 4, электромагниты 5, коллектор 9, контакт 13. Индуктор 6 также может представлять собой два кожуха 18, на который крепятся магнитопровод 7, магниты 8, токосъемники 11, 14 с щетками 12 и 15.

Напряжение от источника регулируемого напряжения 19 подается на кольцевой контакт 13 и через щетки 12 и 15.1 и 15.3 (16.1 и 16.3) на пластины 10. Выводы заземления в текущий момент через корпус и щетки 15.2 также электрически соединены с пластиной 10, находящейся между пластинами, на которых находятся щетки 15.1 и 15.3. Таким образом, между пластинами с щетками 15.1, 15.3 и 15.2 (через катушки электромагнитов) протекает ток. При равномерном расположении магнитов и электромагнитов они чередуются полюсами и каждый постоянный магнит взаимодействует с электромагнитами так, что отталкивается от предыдущего и притягивается к последующему в направлении вращения.

Необходимо отметить, что ток протекает только между щетками, т.е. так как "зоны щеток" токосъемников не перекрываются (фиг. 1), то не происходит неравномерности или неправильности запитки электромагнитов.

Выбор расстояний между осями магнитов и электромагнитов, кратных  $\alpha$ , обеспечивает правильность электромагнитных взаимодействий и их чередование в направлении вращения.

В группах магнитов выделены подгруппы, так как ток к средней 15.2 (16.2) щетке течет в противоположных направлениях, т.е. электромагниты, между которыми находится средняя щетка, несмотря на различие в намотке (противоположные) имеют одинаковый полюс в текущий момент.

Мотор-колесо работает следующим образом.

При включении источника 19 регулируемого напряжения напряжение через контакт 13 и щетки 12, 15.1-15.3 подается на

пластины 10 в области взаимодействия электромагнитов 5 с группой (А) постоянных магнитов, т.е. на те электромагниты, которые не должны участвовать во взаимодействии (например, когда группа Б находится строго напротив них) напряжение не подается.

При равномерном расположении электромагнитов и магнитов их полюса чередуются и приходят в электромагнитное взаимодействие: постоянный магнит отталкивается от предыдущего и притягивается к последующему электромагниту в направлении вращения.

В момент, когда щетки 15.1-15.3 сходят с пластин 10 (т.е. оси магнитной группы А подходят к моменту совпадения с осями электромагнитов), щетки 16.1-16.3 выходят на пластины 10 и начинают аналогично запитывать соответствующие электромагниты, которые приходят в электромагнитное взаимодействие с постоянными магнитами группы Б.

Таким образом группы постоянных магнитов периодически взаимодействуют с электромагнитами, обеспечивая вращение обода 1. Скорость вращения в общем случае регулируется количеством электричества, подаваемого от источника 19 на пластины 10.

Предлагаемое мотор-колесо может иметь ряд конструкций.

В конструкции электропривода с двумя кольцевыми контактами 13.1 и 13.2 индукторный токосъемник 11 имеет два элемента токосъема 12.1 и 12.2, имеющие возможность электрического контакта с соответствующими кольцевыми контактами 13.1 и 13.2 и электрически соединенные соответственно со средними и крайними элементами токосъема всех токосъемников. Кольцевые контакты 13.1 и 13.2 соединены с разными выводами источника 19 регулируемого напряжения (т.е. электрическое соединение не через корпус).

Электромагниты 5 могут быть размещены равномерно по окружности якоря с чередующимися по окружности полюсами, постоянные магниты 8 в каждой подгруппе расположены равномерно с чередующимися полюсами, при этом (угловые) расстояния между серединами (осями) двух любых соседних электромагнитов и любых двух соседних постоянных магнитов в любой подгруппе равны между собой и равны  $\alpha$ , а  $\alpha=360/M$ , где M натуральное четное число, равное числу электромагнитов.

Индуктор может быть снабжен вторыми магнитопроводом с постоянными магнитами, распределительным коллектором и токосъемниками с элементами токосъема, выполненными, расположенными и соединенными подобно (аналогично) основному магнитопроводу, распределительному коллектору и токосъемникам (т.е. более мощная цилиндрическая машина с большим числом магнитов взаимодействующих частей).

Электромагниты 5 могут быть расположены с двух сторон магнитопровода якоря, магнитопроводы индуктора с токосъемниками расположены по сторонам магнитопровода якоря, постоянные магниты размещены напротив электромагнитов, а магнитные оси (оси намагниченности) постоянных магнитов и электромагнитов параллельны оси колеса.

Электромагниты 5 могут быть расположены в пазах якоря, магнитопроводы индуктора расположены по сторонам магнитопровода якоря, постоянные магниты размещены напротив электромагнитов, а магнитные оси (оси намагниченности) постоянных магнитов и электромагнитов параллельны оси колеса.

Последние два варианта представляют собой торцовые электрические машины.

Якорь может быть снабжен минимум одним дополнительным магнитопроводом с электромагнитами и токосъемниками, индуктор снабжен минимум двумя магнитопроводами с постоянными магнитами и токосъемниками, выполненными, расположенными и соединенными соответственно подобно основному якорю и магнитопроводу индуктора с токосъемниками.

Распределительный коллектор и/или токосъемники могут быть выполнены с возможностью углового смещения относительно оси колеса.

Для обеспечения регулировки угла начала подачи напряжения предлагаемая конструкция мотор-колеса имеет специальный эффект, заключающийся в возможности создания экологически чистых транспортных средств, и экономический эффект, заключающийся в упрощении и экономичности.

Таким образом предложена конструкция, выгодно отличающаяся от известных мотор-колес и прототипа за счет расположения постоянных магнитов на вращающейся части.

#### Формула изобретения:

1. МОТОР-КОЛЕСО, содержащее электропривод, состоящий из источника регулируемого напряжения и электродвигателя, содержащего закрепленную на ободе колеса подвижную часть и закрепленную на оси колеса неподвижную часть, одна из которых выполнена в виде якоря с магнитопроводом и полюсами в виде электромагнитов, а другая в виде индуктора с магнитопроводом и полюсами в виде постоянных магнитов, распределительный коллектор, расположенный на якоре и образованный расположенными по окружности и изолированными друг от друга токопроводящими пластинами, токосъемники с элементами токосъема, полюса неподвижной части равномерно распределены по окружности, а полюса подвижной части электродвигателя сгруппированы в группы, расстояние между серединами полюсов в каждой группе которой и полюсов неподвижной части кратно полюсному делению неподвижной части, при этом любые два полюса одной группы подвижной и неподвижной частей имеют противоположную полярность, если расстояние между их серединами кратно четному числу полюсных делений неподвижной части, и одинаковую если нечетному их числу, группы полюсов подвижной части смещены относительно друг друга таким образом, что, когда середины полюсов одной группы полюсов подвижной части совпадают с серединами полюсов неподвижной части, то середины полюсов подвижной части не совпадают с серединами полюсов неподвижной части, отличающееся тем, что подвижной частью электродвигателя,

закрепленной на ободе колеса, является индуктор, а неподвижной якорь, каждая группа полюсов подвижного индуктора разделена на две подгруппы, расстояние между соседними подгруппами кратно полюсному делению якоря, при этом дополнительно введен индукторный токосъемник, жестко закрепленный на индукторе и имеющий минимум один элемент токосъема и минимум один кольцевой контакт, расположенный на якоре, число пластин равно числу электромагнитов, а выводы катушки каждого электромагнита соединены с двумя соседними пластинами, при этом, когда середины любой одной группы магнитов находятся строго посередине между серединами соответствующих электромагнитов, элементы токосъема этой группы находятся на пластинах распределительного коллектора.

2. Мотор-колесо по п.1, отличающееся тем, что в конструкции электропривода с одним кольцевым контактом он соединен с одним выводом источника регулируемого напряжения, индукторный токосъемник имеет один элемент токосъема, имеющий возможность электрического контакта с кольцевым контактом и электрически соединенный либо со средним элементом, либо с крайними элементами токосъема всех токосъемников, а другой вывод источника регулируемого напряжения соединен соответственно либо с крайними, либо со средними элементами токосъема всех токосъемников, например, через "корпус".

3. Мотор-колесо по п.1, отличающееся тем, что в конструкции электропривода с двумя кольцевыми контактами, индукторный токосъемник имеет два элемента токосъема, имеющие возможность электрического контакта с соответствующими кольцевыми контактами и электрически соединенный соответственно со средними и крайними элементами токосъема всех токосъемников, кольцевые контакты соединены с разными выводами источника регулируемого напряжения.

4. Мотор-колесо по пп.1 3, отличающееся тем, что индуктор снабжен вторыми магнитопроводом с постоянными магнитами, распределительным коллектором и токосъемниками с элементами токосъема, выполненными, расположенными и соединенными подобно основному магнитопроводу, распределительному коллектору и токосъемникам.

5. Мотор-колесо по пп.1 4, отличающееся тем, что электромагниты расположены с двух сторон магнитопровода якоря, магнитопроводы индуктора с токосъемниками расположены по сторонам магнитопровода якоря, постоянные магниты размещены напротив электромагнитов, а магнитные оси постоянных магнитов и электромагнитов параллельны оси колеса.

6. Мотор-колесо по пп.1 4, отличающееся тем, что электромагниты расположены в пазах якоря, магнитопроводы индуктора расположены по сторонам магнитопровода якоря, постоянные магниты размещены напротив электромагнитов, а магнитные оси постоянных магнитов и электромагнитов параллельны оси колеса.

7. Мотор-колесо по пп.1 4, отличающееся тем, что магнитные оси постоянных магнитов

RU 2038985 C1

и электромагнитов радиальны.

8. Мотор-колесо по пп.1 7, отличающееся тем, что якорь снабжен минимум одним дополнительным магнитопроводом с электромагнитами и токосъемниками, индуктор снабжен минимум двумя магнитопроводами с постоянными магнитами и токосъемниками, выполненными,

расположенными и соединенными соответственно подобно основному якорю и магнитопроводу индуктора с токосъемниками.

9. Мотор-колесо по пп.1 8, отличающееся тем, что распределительный коллектор и/или токосъемники выполнены с возможностью углового смещения относительно оси колеса.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

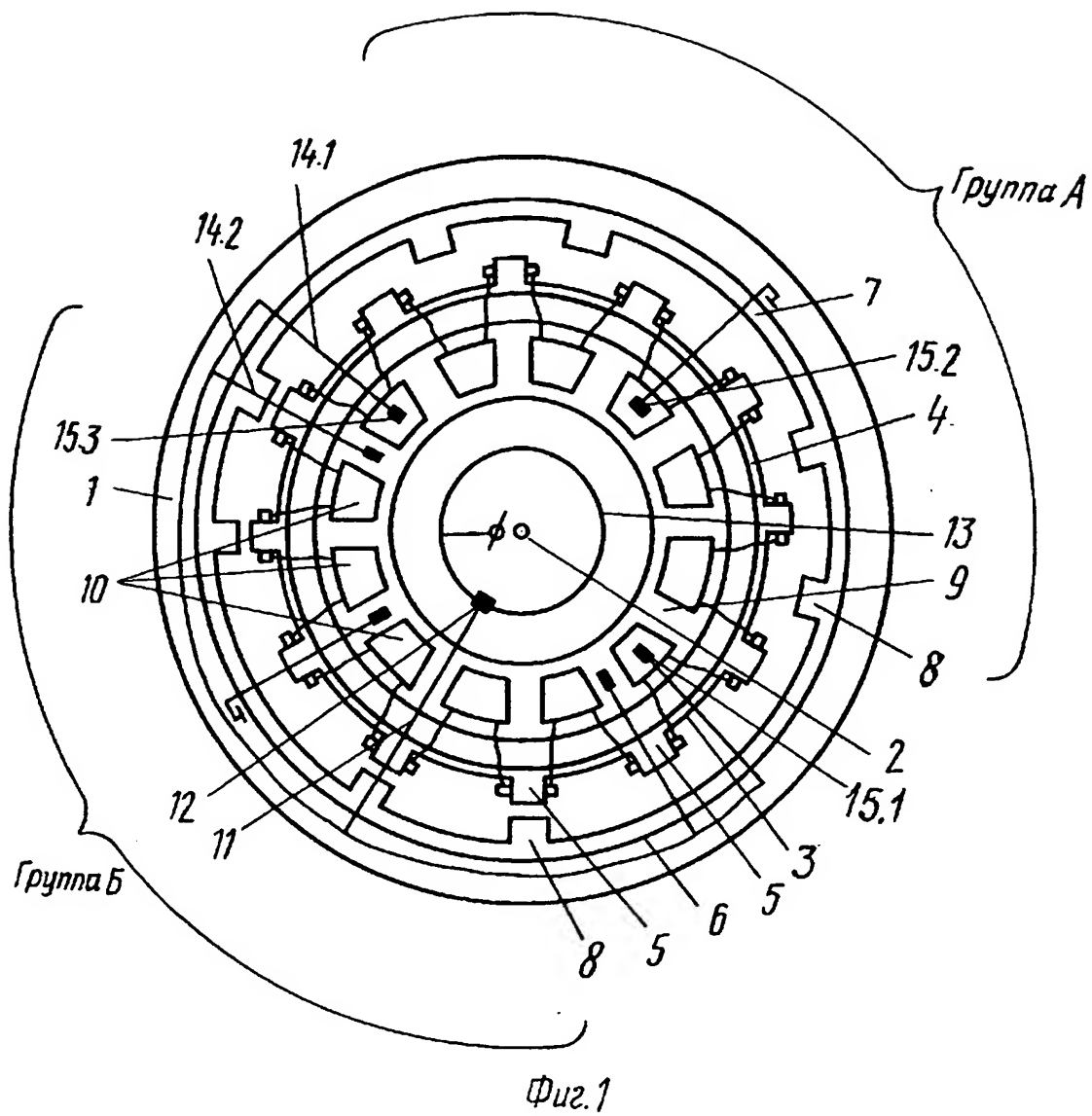
50

55

60

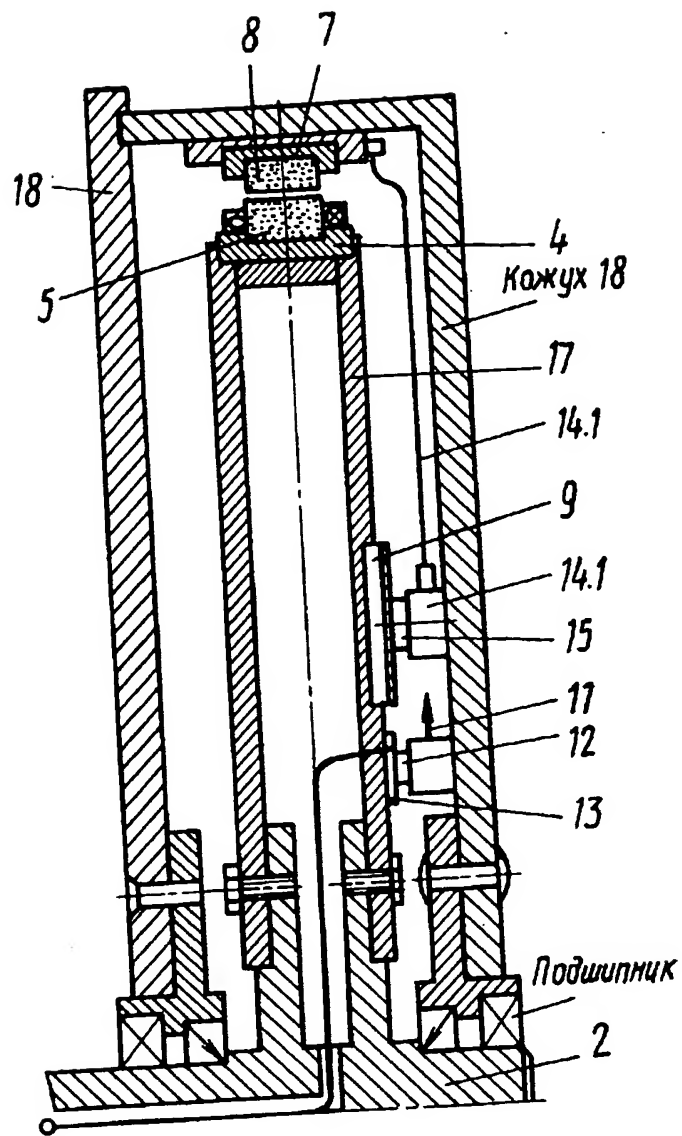
RU 2038985 C1

RU 2038985 C1

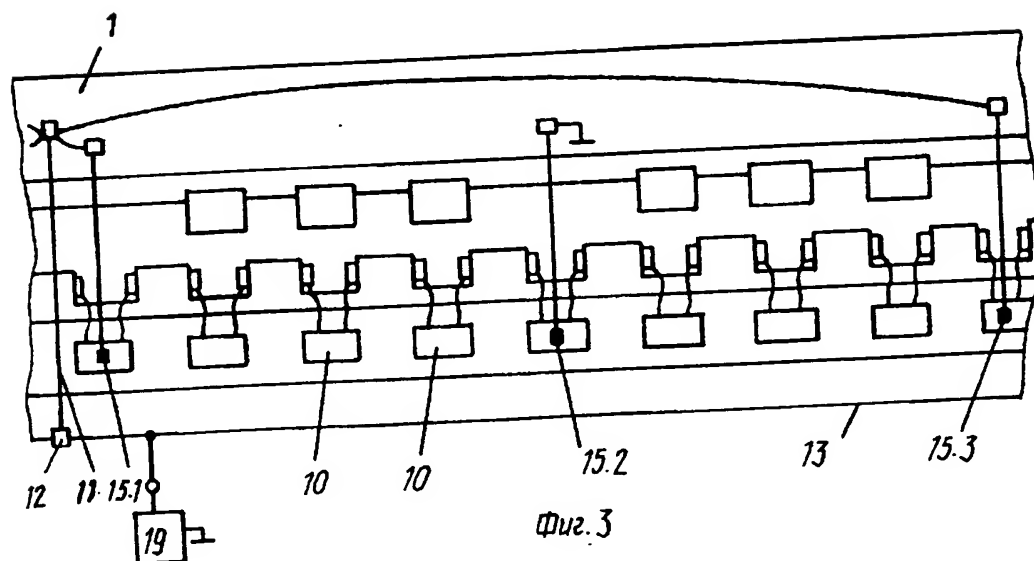


RU 2038985 C1

RU 2038985 C1



Фиг. 2

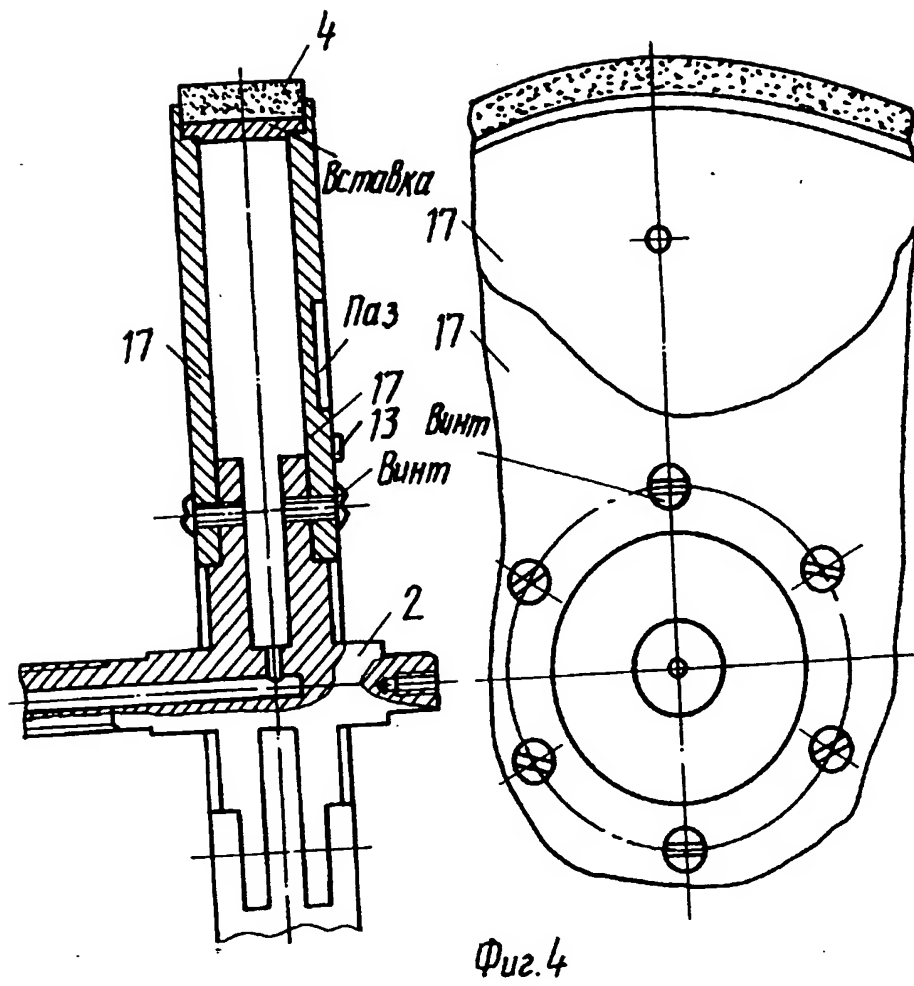


Фиг. 3

RU 2038985 C1



RU 2038985 C1



RU 2038985 C1



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 035 115<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>6</sup> H 02 K 23/00, В 60 K 7/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4879048/07, 31.10.1990

(46) Дата публикации: 10.05.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 628008, кл. H 02K 17/02, В 60K 7/00, 1978. Патент СССР N 1725780, кл. В 60K 7/00, опублик. 1989.

(71) Заявитель:  
Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

(72) Изобретатель: Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

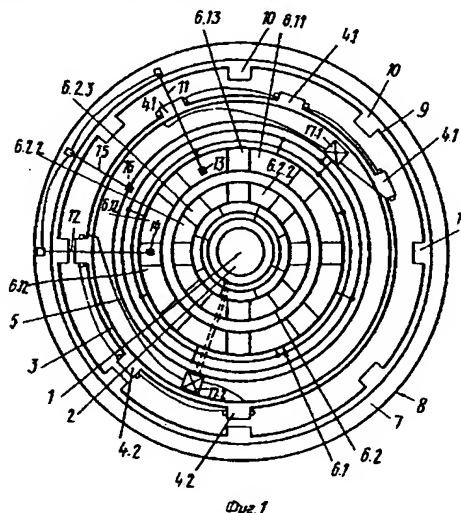
(73) Патентообладатель:  
Шкондин Василий Васильевич,  
Молчанов Константин Владимирович

### (54) МОТОР-КОЛЕСО

#### (57) Реферат:

Использование: в качестве мотора-колеса транспортных средств. Сущность изобретения: мотор колесо содержит закрепленный на оси 1 якорь 2 с магнитопроводом 3 и группами электромагнитов 4.1 и 4.2. На якоре закреплены кольцевой контакт 5 и основной 6.1 и дополнительный 6.2 распределительные контакты, соответствующие группам 4.1 и 4.2 и состоящие из токопроводных изолированных пластин, соединенных через одну между собой в группы. Индуктор 7 имеет магнитопровод с постоянными магнитами 10, расположенными равномерно с чередующимися полярностями, и токосъемники, имеющие электрический контакт с пластинами распределительных коллекторов 6.1 и 6.2, и токосъемник 15, имеющий метрический контакт с контактом 5. При этом токосъемники осуществляют коммутацию низковольтного напряжения на управляющих входах коммутаторов, коммутирующих высоковольтное напряжение на катушках электромагнитов статора. За счет этого на электромагнитах ротора можно увеличить напряжение, так как большой ток

не течет через щетки, а непосредственно в катушках. Это приводит к увеличению сил электромагнитного взаимодействия и повышению надежности за счет резкого снижения тока через щеточно-коллекторный узел. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



RU 2 035 115 C1

RU 2 035 115 C1